

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-289494

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

G03G 15/09

(21)Application number : 04-120019 (71)Applicant : RICOH CO LTD

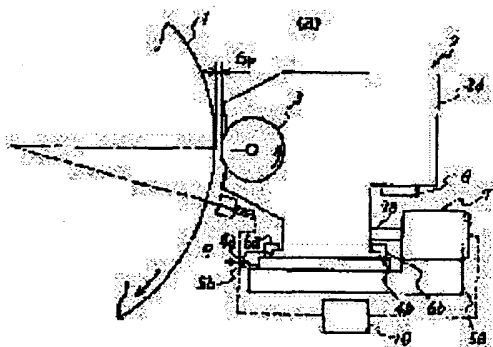
(22)Date of filing : 13.04.1992 (72)Inventor : OOJIYA ATSUYA

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To maintain a stable image density by preventing fluctuations in an image density caused by fluctuations in a toner concentration with the lapse of time, which can not be fully solved by means of the control of the toner concentration through the use of a toner concentration sensor 8, in such a manner that a developing gap is timely adjusted.

**CONSTITUTION:** The frame 2a of a developing device 2 is fixed on a sliding table 5b guided by a guiding rail 5a. Then, the top end of the movable part 7a of a linear actuator 7 fixed on the guiding rail 5a is attached to the rear surface of the frame 2a. The linear actuator 7 is controlled based on the result of the fact that the toner amount of a reference toner image is detected by an optical sensor 9 by a control means 10, so that the developing gap GP is changed so as to set the amount of the toner on a photosensitive body to a desired one.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報（A）

(11)特許出願公開番号

特開平5-289494

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 3 G 15/08

15/09

識別記号

庁内整理番号

7810-2H

Z

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-120019

(22)出願日 平成4年(1992)4月13日

(71)出願人 000008747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 大慈彌 篤哉

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

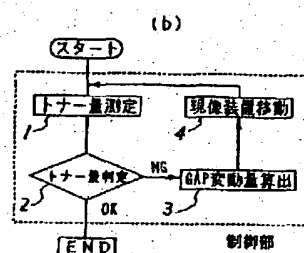
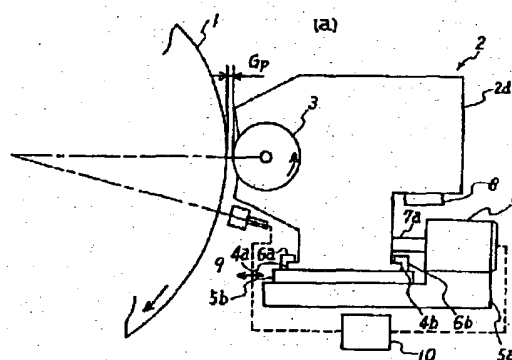
(74)代理人 弁理士 黒田 壽

## (54)【発明の名称】 画像形成装置

## (57)【要約】

【目的】 トナー濃度センサ8を用いたトナー濃度制御では解消しきれない経時的なトナー濃度の変動による画像濃度の変動を、現像ギャップGを適宜調整することによって防止し、安定した画像濃度を維持する。

【構成】 現像装置2のフレーム2aをガイドレール5aでガイドされるスライドテーブル5b上に固定する。そして、ガイドレール5a上に固定されているリニアアクチュエータ7の可動部7a先端をフレーム2aの背面に取り付ける。このリニアアクチュエータ7を、制御部10で、基準トナー像のトナー量を光学センサ9で検出した結果に基づいて制御し、感光体上トナー量が所望のトナー量になるように、現像ギャップGを変化させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】潜像が形成された像担持体表面に対向する現像剤担持体を用いて該表面に現像剤を供給して該潜像を現像する画像形成装置において、  
該表面と該現像剤担持体表面との間隔を変化させ得る間隔可変手段と、該間隔可変手段による該間隔の設定を切り替える間隔設定切り替え手段とを設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】上記像担持体に所定の基準潜像を形成させ、該基準潜像が形成された該像担持体表面に上記現像剤担持体を用いて現像剤を供給させて基準トナー像を形成させる基準トナー像形成制御手段と、該基準トナー像のトナー付着量を検出する手段とを設け、  
上記間隔設定切り替え手段を、該検出手段の出力に基づいて、トナー付着量が所定のトナー付着量になるように上記間隔可変手段による上記間隔の設定を切り替えるように構成したことを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項3】上記間隔可変手段を、上記現像剤担持体が支持された現像装置の筐体を像担持体表面接線方向に移動可能に支持する支持手段と、該筐体を該方向に移動させる駆動手段とで構成したことを特徴とする請求項1の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に係り、詳しくは、画像形成装置における画像濃度の調整に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来この種の画像形成装置においては、画像濃度を所定濃度に維持するための技術が採用されている。例えば、現像剤としてキャリアとトナーを含む二成分現像剤を用い、この現像剤を現像ローラ等の現像剤担持体で潜像が形成された像担持体に供給する画像形成装置において、現像器内の現像剤のトナー濃度を検出し、この検出結果に応じて現像器内へ補給用トナーを補給することで、現像器内の現像剤のトナー濃度を所定濃度に維持し、これにより、画像濃度を所定濃度に維持することが知られている。

【0003】また、感光体等の像担持体上に潜像を形成するための帯電装置や露光装置からなる潜像形成手段や、像担持体の特性が経時で変動することを前提にし、この経時変動による画像濃度の変化を防止するために、この経時変化による影響を上記現像剤のトナー濃度を变化させることで相殺し、これにより、画像濃度を所定濃度に維持することも知られている。これにおいては、上記像担持体に所定の基準潜像を形成させ、該基準潜像が形成された該像担持体表面に上記現像剤担持体を用いて現像剤を供給させて基準トナー像を形成させる基準トナ

2

一像形成制御手段と、該基準トナー像のトナー付着量を検出する手段と、該検出手段の出力に基づいて現像器内へ補給用トナーを補給する現像剤のトナー濃度制御における狙いのトナー濃度設定値を切り替える切り替え手段とが設けられている。

【0004】なお、実開昭63-2910号公報には、現像剤を像担持体表面に供給する現像剤担持体を像担持体表面に対して進退可能に支持し、かつ、検出手段により検出した現像剤担持体表面と像担持体表面との間隔（以下、現像ギャップという）と狙いの特定間隔との偏差に応じて現像剤担持体を進退駆動して、現像ギャップをこの特定間隔に維持する技術が開示されている。これは、特定の現像方式を用いた現像装置において、現像ギャップが解像度の高い画像の現像に影響を及ぼすことから、現像担持体の位置決め機構の経時変化などにより現像ギャップが狙いの特定間隔から変化するのを防止するものであり、現像ギャップを積極的に変化させるものではない。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記の現像内への補給用トナーの補給制御をおこなうものでは、例えば狙いのトナー濃度になるようにトナー補給制御しても、現像器内のトナー濃度は、例えば図4（a）に示すように狙いのトナー濃度（適正）を中心にしてある変化範囲A内で経時的に変動する。これは、補給されたトナーがキャリアと攪拌されて現像に寄与するまでのタイムラグや、形成する画像によってトナー消費量が異なることなどによる。この結果、像担持体上の電位が一定であっても現像によってそこに付着するトナー量が、例えば図4（b）に示すように変動し、画像濃度が所定の画像濃度からずれてしまうという問題点が残されていた。なお、図4（b）中に一点鎖線aで示すのは、比較的現像効率が大きくなるように現像ギャップを設定した場合の特性を示し、破線bは比較的現像効率が小さくなるように現像ギャップを設定した場合の特性を示す。

【0006】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その第1の目的とするところは、応答性の良い画像濃度の調整が可能な画像形成装置を提供することであり、その第2の目的は、応答性の良い画像濃度調整を行うことによって従来に比してより安定して所望の画像濃度を得ることができる画像形成装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、請求項1の発明は、潜像が形成された像担持体表面に対向する現像剤担持体を用いて該表面に現像剤を供給して該潜像を現像する画像形成装置において、該表面と該現像剤担持体表面との間隔を変化させ得る間隔可変手段と、該間隔可変手段による該間隔の設定を切り替える間隔設定切り替え手段とを設けたことを特徴とす

3

るものである。

【0008】また、上記第2の目的を達成するために、請求項2の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記像担持体に所定の基準潜像を形成させ、該基準潜像が形成された該像担持体表面上に上記現像剤担持体を用いて現像剤を供給させて基準トナー像を形成させる基準トナー像形成制御手段と、該基準トナー像のトナー付着量を検出する手段とを設け、上記間隔設定切り替え手段を、該検出手段の出力に基づいて、トナー付着量が所望の画像濃度に対応した所定のトナー付着量になるように上記間隔可変手段による上記間隔の設定を切り替えるように構成したことを特徴とするものである。

【0009】そして、請求項3の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記間隔可変手段を、上記現像剤担持体が支持された現像装置の筐体を像担持体表面接線方向に移動可能に支持する支持手段と、該筐体を該方向に移動させる駆動手段とで構成したことを特徴とするものである。

【0010】

【作用】請求項1乃至3の発明においては、間隔設定切り替え手段で間隔可変手段による像担持体表面と現像剤担持体表面との間隔の設定を切り替えて、間隔可変手段で該間隔を変化せ、これにより、現像剤担持体を用いた現像の効率を変化させる。

【0011】特に、請求項2の発明においては、基準トナー像形成制御手段で上記像担持体に所定の基準トナー像を形成させ、検出手段で該基準トナー像のトナー付着量を検出し、上記間隔設定切り替え手段で、該検出手段の出力に基づいて、上記間隔可変手段による上記間隔の設定を切り替え、これにより、トナー付着量が所定のトナー付着量になるようにする。

【0012】

【実施例】以下、本発明を画像形成装置である電子写真複写機（以下、複写機という）に適用した一実施例について説明する。図1（a）は本実施例に係る複写機の主要部の概略構成図である。図（a）において、像担持体であるドラム状の感光体1は矢印時計回りに回転駆動されている。この感光体1の側方に現像装置2が配設されている。なお、感光体1の回りには、上記現像装置2の他に、電子写真プロセスを実施するための、図示しない周知の機構、例えば、帯電器、露光装置、転写装置、クリーニング装置、除電装置などが配設されている。

【0013】上記現像装置2は、矢印方向に回転駆動される現像剤担持体であるマグネトロール3上に現像装置2内の二成分現像剤からなる磁気ブラシを形成し、該磁気ブラシで感光体1の周面にトナーを供給するものである。この現像装置2は、通常の二成分現像装置と同様に、上記マグネトロール3や二成分現像剤を収容した現像器部と、該現像器部に補給するトナーを収容した補給用トナー収容部とを備え、該収容部内のトナーを現像

4

器部へ補給する例えば補給ローラが設けられている。図中符号8は、この現像器部内のトナー濃度を検出するためのトナー濃度センサ（例えば透磁率センサ）を示し、このトナー濃度センサ8の出力値Tを用いて上記補給ローラの回転制御によるトナー補給制御が行われる。具体的には、例えば、センサ出力値Tと狙いのトナー濃度に対応する制御基準値T<sub>0</sub>とを比較し、センサ出力値Tに対応するトナー濃度の方が低い場合に、補給ローラを所定時間回転させるように制御する。

【0014】ここで、このような現像器部内のトナー濃度制御を行っても、前述のように例えば、図4（b）に示すようにトナー濃度が変動し、結果的に図4（b）に示すように感光体1上のトナー付着量が変動する恐れがある。

【0015】一方、現像ギャップGと現像効率（感光体1潜像電位と現像バイアス電位との差である現像ポテンシャルを一定にして現像した場合に、感光体1に付着するトナー量に多少に関わる）との間には、例えば図2に示すような関係が存在する。すなわち、現像効率が最大になる現像ギャップ（以下、適正ギャップという）が存在し、この適正現像ギャップからずれるに従って、感光体上のトナー量の減少、つまり現像効率低下が生じる。無論、具体的な感光体上のトナー量は現像器部内のトナー濃度によって異なる（図中の特性a、b、cは、それぞれトナー濃度が比較的高濃度、適正濃度、比較的低濃度である場合に対応する）。従って、この現像ギャップGを変化させることによって感光体1上のトナー付着量を変化させることができる。しかも、この現像ギャップGによる感光体1上のトナー付着量の変更は、即効性がある。

【0016】そこで、本実施例においては、上記の現像器部内のトナー濃度制御を行う一方で、感光体1上のトナー付着量を検出し、検出したトナー付着量が狙いの付着量と異なる場合に、感光体1上のトナー付着量が所定量になるように、感光体1表面と上記マグネトロール3表面との間隔である現像ギャップGを変化させて現像効率を変化させ、これにより、感光体1上のトナー付着量を狙いトナー付着量に維持せんとするものである。以下、このための具体的な構成例について説明する。

【0017】感光体1上のトナー付着量の検出は、帯電した感光体1上に所定の光を照射して形成した基準潜像を上記現像装置2で現像して基準トナー像を形成し、この基準トナー像のトナー付着量を検出して行う。図示の例では、この基準トナー像のトナー付着量を検出するために、感光体1表面移動方向において現像装置2よりも下流側で、感光体1の方線方向を向いて感光体1表面に対向する光学センサ9が配設されている。なお、このような基準トナー像の形成、及び、そのトナー付着量の検出の技術は良く知られている。

【0018】そして、上記現像ギャップGを変化させる

5

ために、この現像装置2のフレーム2aは、上記マグネットロール3を回転自在に支持し、かつマグネットロール3を感光体1周面に対して進退し得るように支持されている。具体的には、フレーム2aの下部に形成された凸部4a、4bが、下方に配置されているガイドレール5a上のスライドテーブル5bに固定ブラケット6a、6bで固定され、これにより、フレーム2aがガイドレール5a上で移動自在にされている。そして、ガイドレール5aの感光体1周面から遠い方の端部に駆動手段であるリニアアクチュエータ7が固設され、該リニアアクチュエータ7の可動部7a先端がフレーム2aの感光体1と反対側の面に取付けられている。これにより、リニアアクチュエータ7の可動部7aの進退駆動によって、フレーム2aを左右移動させさせ、これにより、現像ギャップGを変化させるようになっている。

【0019】なお、現像ギャップGを変化させるために、以上のようにマグネットロール3を感光体1周面に対して感光体1の法線方向上で進退させ得る構成を採用するのに代え、感光体1周面の接線方向上で進退させ得る構成を採用しても良い。図3はこのような構成の一例の概略構成を示すものである。図3中、図1の例における部材に対応する部材には同一の符号を付している。この構成例では、ガイドレール5aをマグネットロール3が対向する箇所における感光体1周面の接線と平行になるように配設し、このガイドレール5a上で移動自在なスライドテーブル5bに、水平に延在するフレーム支持部5cを形成している。そして、このフレーム支持部5cの上部に、固定ブラケット6a、6bにより、フレーム2aの下部に形成された凸部4a、4bを固定している。そして、リニアアクチュエータ7は上記フレーム支持部5cの下方で可動部7aが上向きになるように配置され、この可動部7aの先端がフレーム支持部5cの下面に取り付けられている。これにより、リニアアクチュエータ7の可動部7aの進退駆動によって、フレーム2aを上下移動させ、これにより、現像ギャップGを変化させるようになっている。

【0020】そして、上記光学センサ9の出力がCPUなどからなる制御部10に入力し、また、この制御部10から上記リニアアクチュエータ7にその可動部7aを進退させる駆動制御信号が送出されるように構成されている。

【0021】図1(b)は上記制御部10におけるリニアアクチュエータ駆動制御のフローチャートである。まず、上記のように基準トナー像を形成し、該基準トナー像を検出した光学センサ9の出力を読み込み、これにより、基準トナー像のトナー量を測定する(ステップ1)。そして、この基準トナー像のトナー量と狙いのトナー量とが一致するか否かを判定する(ステップ2)。両者が一致した場合(ステップ2でOK)には、リニアアクチュエータを駆動することなく、現像ギャップのま

6

まで本制御を終了する。これとは異なり、両者が一致しない場合には(ステップ2でNG)、狙いのトナー量にするための現像ギャップの変更量(GAP変動量)を算出する(ステップ3)。この変動量算出については後に詳述する。そして、ここで算出した変動量に応じてリニアアクチュエータ7を駆動し、これにより、現像装置2のフレーム2aを移動させて現像ギャップを変化させる(ステップ4)。

【0022】ここで、上記ステップ3における変動量算出について詳述する。この変動量は、現像ギャップGを大きくするか、小さくするかという方向性と、どれだけ大きく又は小さくするかという変動値とで構成される。このうち、方向性については、図2に示すように適正ギャップに近づけるほどトナー付着量が多くなり、適正ギャップからずれるほどトナー付着量が少なくなるので、例えば、リニアアクチュエータ7の可動部7aの突出量を常時認識できるようにしておいて、現状の可動部7aの突出量から現状の現像ギャップが適正ギャップよりも大きい小さいかによって、トナー量を狙いのトナー量にするための現像ギャップ変動量の方向性を決定する。すなわち、ステップ2のトナー量判定の結果、トナー付着量を増加させたい場合、現状の現像ギャップが適正ギャップよりも大きいときには、現像ギャップを小さくする方向にし、現状の現像ギャップが適正ギャップよりも小さいときには、現像ギャップを大きくする方向にする。これに代え、リニアアクチュエータ7の可動部7aの移動範囲を、適正ギャップ以上の現像ギャップに対応する範囲と適正ギャップ以下の現像ギャップに対応する範囲とのいずれか一方の範囲に規制しておき、これにより、トナー量を増加させるか減少させるかで、一義的に方向性が決まるようにしても良い。

【0023】また、上記変動値については、図2に示すような現像ギャップ変化と感光体上トナー量との対応関係をデータテーブル又は可能であれば演算式として記憶しておき、これらを用いて、狙いのトナー量にするための現像ギャップ変動値を求めるようにしても良いし、予め決めておいた一定値を変動値として用いても良い。後者の場合には、狙いの感光体上のトナー量にするために、基準トナー像のトナー量測定及び現像装置移動を複数回を要する場合もでてくる。

【0024】なお、以上のリニアアクチュエータ駆動制御は、図4(b)に示すような現像容器部内のトナー濃度の変動による感光体上トナー量の変動を、緩和できる頻度で行う。また、少なくとも現像装置移動(ステップ4)が、本来のコピー動作における現像動作中と重ならないタイミングで行う。

【0025】以上、本実施例によれば、現像容器部内のトナー濃度制御を行う一方で、感光体1上のトナー付着量を検出し、検出したトナー付着量が狙いの付着量と異なる場合に、マグネットローラ3を感光体1周面に対し

7

て進退移動させて現像ギャップGを変化させ、これにより、感光体1上のトナー付着量が所定量になるように現像効率を変化させるので、例えば図4(b)中に実線cで示すように、上記トナー濃度制御にともなう現像容器部内のトナー濃度の経時変動が存在するにも拘らず、感光体1上のトナー付着量を狙いトナー付着量に維持することができる。

【0026】なお、マグネトロローラ3を感光体1周面に対して進退移動させて現像ギャップGを変化させ得るようにするために、マグネトロローラ3を回転自在に支持する現像装置2のフレーム2aを感光体1周面に対して進退移動させるように構成したが、これに代え、現像装置2のフレーム2aとは別のマグネトロローラ3専用の支持フレームを設け、現像装置2は定位置のままでマグネトロローラ3のみが感光体1周面に対して進退移動させるようにしても良い。

【0027】また、機内でマグネトロローラ3側を移動させるのに代え、又は、これに加え、感光体1を機内で移動させて現像ギャップGを変化させるようにしても良い。

【0028】また、上記実施例では、現像ギャップGを変化させることによる現像効率の変更を、現像容器部内におけるトナー濃度の経時変動による画像濃度の変化を緩和するために行っているが、これに代え、例えば操作者の好みに応じて画像濃度を調整するために行っても良い。つまり、従来、操作者が操作する濃度選択ボタン等の濃度指示手段からの信号に応じて現像バイアスや帯電量等を制御していたのに代え、又は、これに加え、上記構成によって現像ギャップGを制御するようにしても良い。

【0029】また、上記実施例は二成分現像装置を画像形成装置に関するものであるが、本発明は、現像ギャップが画像濃度を左右するような一成分現像装置を採用した画像形成装置にも適用することができる。

【0030】

【発明の効果】請求項1乃至3の発明においては、間隔設定切り替え手段で間隔可変手段による像担持体表面と

8

現像剤担持体表面との間隔の設定を切り替えて、間隔可変手段で該間隔を変化せ、これにより、現像剤担持体を用いた現像の効率を変化させるので、応答性の良い画像濃度の調整が可能になる。

【0031】特に、請求項2の発明においては、基準トナー像形成制御手段で上記像担持体に所定の基準トナー像を形成させ、検出手段で該基準トナー像のトナー付着量を検出し、上記間隔設定切り替え手段で、該検出手段の出力に基づいて、トナー付着量が所定のトナー付着量になるよう上記間隔可変手段による上記間隔の設定を切り替え、これにより、画像濃度が所望の画像濃度になるように迅速に調整するので、従来に比してより安定して所望の画像濃度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は実施例に係る電子写真複写機の主要部の概略構成を示す正面図、(b)は同複写機の現像ギャップG制御のフローチャート。

【図2】現像ギャップと感光体トナー量との関係を示す特性図。

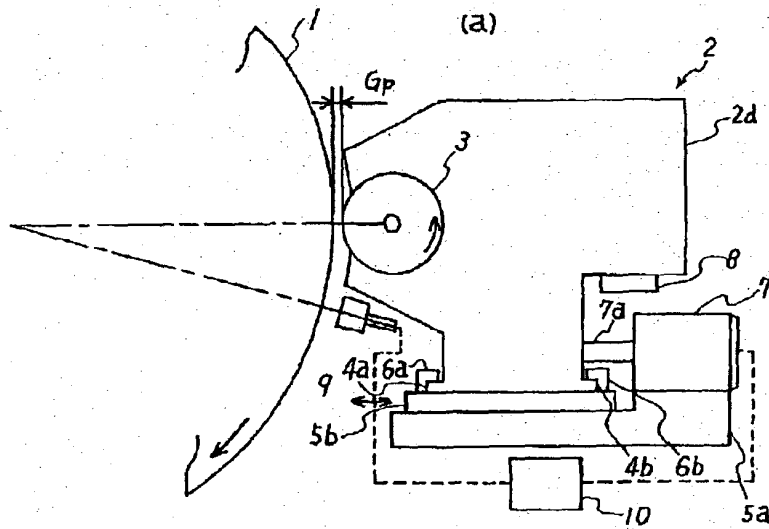
20 【図3】同複写機の現像装置フレーム支持機構の変形例を示す正面図。

【図4】(a)はトナー濃度制御における現像容器部内のトナー濃度変動を示す特性図、(b)は現像容器部内のトナー濃度と感光体上のトナー量との関係を示す特性図。

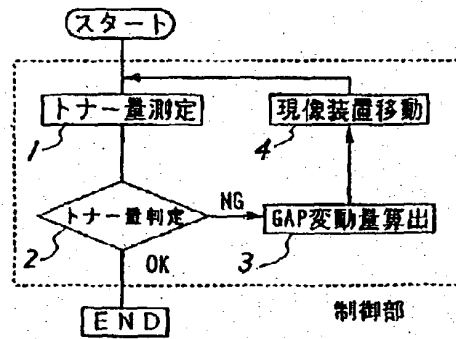
【符号の説明】

- |      |            |
|------|------------|
| 1    | 感光体        |
| 2    | 現像装置       |
| 2 a  | フレーム       |
| 30 3 | マグネトロローラ   |
| 5 a  | ガイドレール     |
| 5 b  | スライドテーブル   |
| 7    | リニアアクチュエータ |
| 7 a  | 可動部        |
| 8    | トナー濃度センサ   |
| 9    | 光学センサ      |
| 10   | 制御部        |

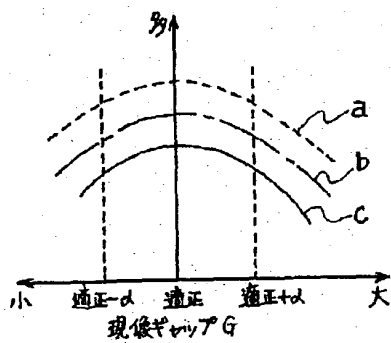
【図1】



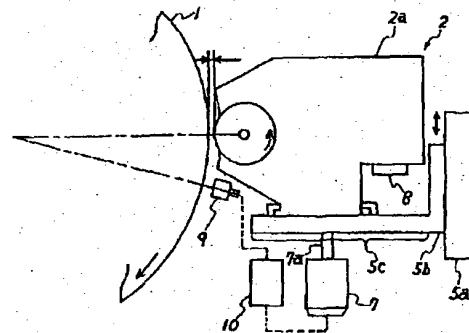
(b)



【図2】



【図3】





【図4】

